

ANALISIS KORELASI PERUBAHAN GARIS PANTAI KAWASAN PESISIR KOTA SEMARANG TERHADAP PERUBAHAN GARIS PANTAI PESISIR KABUPATEN DEMAK (DARI TAHUN 1989-2012)

Rizqie Irfan, Andri Suprayogi,ST.,MT*, Ir Hani'ah *

Program Studi Teknik Geodesi, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro

Jl.Prof. Soedarto SH, Tembalang, Semarang 50275, Telp. (024) 76480785,76480788

Abstrak

Wilayah pesisir merupakan sumber daya potensial yang banyak dijumpai di Negara kepulauan termasuk Indonesia. Pesisir utara Jawa Tengah salah satunya yaitu daerah Semarang yang berbatasan sebelah timur dengan Demak. Dinamika wilayah pesisir menjadi perhatian karena proses geomorfologi yang kompleks, diantaranya perubahan garis pantai akibat proses abrasi dan akresi. Abrasi yang meningkat di pesisir Demak diduga akibat dari laju pembangunan yang timpang di pesisir Semarang, sehingga dapat diasumsikan perubahan garis pantai pesisir Semarang berkorelasi dengan perubahan garis pantai Kabupaten Demak. Penelitian ini menggunakan data citra satelit Landsat tahun 1989, tahun 1994, tahun 1997, tahun 2003, tahun 2008 dan tahun 2012 untuk mendeteksi perubahan garis pantai yang terjadi. Pada penelitian ini akan dihasilkan luas perubahan garis pantai antara tahun 1989-1994, tahun 1994-1997, tahun 1997-2003, tahun 2003-2008 dan tahun 2008-2012 yang didigitasi dari hasil pengolahan citra Landsat menggunakan rumus penentuan garis pantai BILKO, serta korelasi antara perubahan garis pantai di pesisir Semarang terhadap perubahan garis pantai pesisir Demak.

Kata Kunci: Citra Satelit Landsat, Perubahan Garis Pantai, Korelasi.

Abstract

The coastal area is a potential resource often found in an archipelago, including Indonesia. The north coast of Central Java, including Semarang which east side borders with Demak. The dynamics of the coastal areas have been a concern due to its complex geomorphological processes, including the changes of the coastline caused by abrasion and accretion processes. Increased abrasion in Demak coastal area allegedly caused by an unequal pace of development on the coast of Semarang, so it can be assumed Semarang coastal shoreline changes correlatedly with the coastline changes in Demak regency. This study uses Landsat satellite imagery data in 1989, 1994, 1997, 2003, 2008 and 2012 to detect shoreline changes that occur. This research will generate the width of shoreline change between the years 1989-1994, in 1994-1997, 1997-2003, in 2003-2008 and in 2008-2012 which was digitized from the processing of Landsat images using a BILKO formula which determine coastline, as well as the correlation among the shoreline change in Semarang coast to shoreline change in the coastal of Demak.

Keywords: Landsat Satellite Imagery, Changes in Coastline, Correlation.

*Dosen Pembimbing Tugas Akhir

1. Pendahuluan

Wilayah pesisir merupakan salah satu sumber daya yang potensial di Indonesia. Wilayah pesisir memiliki pengertian suatu wilayah peralihan antara daratan dan lautan. Salah satu daerah yang mempunyai wilayah pesisir adalah kota Semarang. Wilayah kota Semarang merupakan ibukota provinsi Jawa Tengah yang terletak di bagian utara pulau Jawa. Berbatasan langsung sebelah utara dengan Laut Jawa, sebelah timur dengan Kabupaten Demak, Sebelah selatan dengan Kabupaten Semarang dan sebelah barat dengan Kabupaten Kendal.

Laju pertumbuhan penduduk yang cepat di kota Semarang memunculkan masalah keterbatasan lahan di kota Semarang. Oleh karena itu, usaha-usaha dilakukan untuk memperoleh lahan baru, antara lain dengan pemekaran kota yang dilakukan ke arah lahan kosong dan berair dengan cara melakukan pengurukan di daerah rawa, pantai atau wilayah perairan dikenal dengan istilah reklamasi

Pembangunan dengan cara reklamasi di Kota Semarang diduga berkaitan dengan abrasi yang kian deras menerjang pesisir pantai Sayung Demak, hal ini diduga merupakan dampak dari pembangunan break water di Pelabuhan Tanjung Emas Semarang. Abrasi tersebut menyebabkan perubahan garis pantai dipesisir Kabupaten Demak.

2. Metodologi Penelitian

Data Penelitian

Data yang digunakan dalam penelitian ini antara lain, Data Citra Satelit Landsat TM tahun 1989, tahun 1994, tahun 1997, Citra Landsat ETM tahun 2003, tahun 2008 dan tahun 2012.

Alat

Alat yang digunakan berupa beberapa perangkat lunak komputer yang dipakai dalam pengolahan data, antara lain:

1. *Global Mapper*, digunakan untuk mengconvert zona pada citra satelit Landsat.
2. *Er Mapper 7*, digunakan untuk pengolahan citra satelit Landsat.
3. *ArcGis 9.3*, digunakan untuk proses *cropping* area dan digitasi.
4. *SPSS 16.0*, digunakan untuk proses analisis korelasi.
5. *Microsoft Office 2007*, digunakan untuk proses penyusunan laporan.

Lokasi Penelitian

Wilayah studi penelitian ini dilaksanakan di pesisir kota Semarang dan pesisir Kabupaten Demak. Wilayah Kota Semarang yang merupakan ibukota provinsi Jawa Tengah, terletak di bagian utara pulau Jawa. Secara Geografis terletak diantara $109^{\circ}35'$ - $110^{\circ}50'$ Bujur Timur dan $6^{\circ}50'$ - $7^{\circ}10'$ Lintang Selatan. Wilayah Kabupaten Demak secara geografis terletak pada $6^{\circ}43'20''$ - $7^{\circ}09'43''$ LS dan $110^{\circ}27'58''$ - $110^{\circ}48'47''$ BT.

Pengolahan Data

Cropping Area Citra

Sebelum citra diolah dilakukan *cropping area* dengan pertimbangan sebagai berikut:

- a. Daerah studi tidak meliputi seluruh area dalam citra.
- b. Menghemat memori penyimpanan.

Citra hasil pemotongan tiap *band* yang dilakukan menggunakan *software* ArcGIS 9.3, kemudian akan digabungkan menjadi satu menggunakan *software* Er Mapper 7.0 dan di simpan dalam format .ers. Hasil akhirnya akan digunakan dalam proses pengolahan selanjutnya.

Pengolahan Citra Menggunakan Rumus BILKO

Pada penelitian tugas akhir ini rumus untuk penentuan batas antara daratan dan lautan menggunakan rumus BILKO. Pada rumus ini data masukan yang diambil adalah *band* 4 citra Landsat karena *band* 4 memiliki kontras yang jelas antara darat dan air dibandingkan dengan band lainnya. Hal ini disebabkan *band* 4 yang merupakan sinar inframerah dekat memiliki reflektansi yang

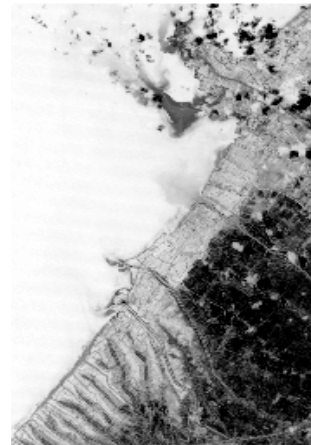
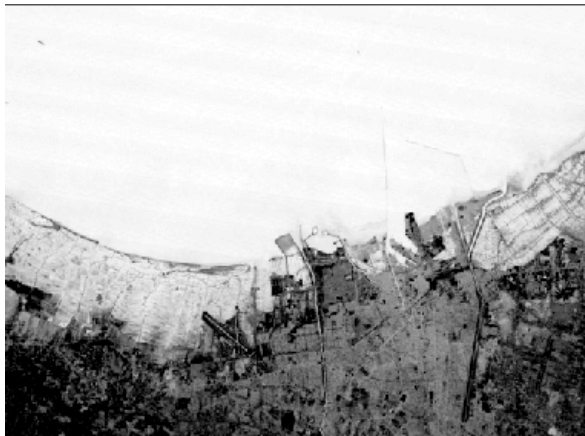
rendah terhadap air dan reflektansi yang tinggi terhadap darat, sehingga menjadikan *band* 4 mampu membatasi antara tubuh air dan darat.

Formula yang diterapkan yaitu :

$$((\text{INPUT1}/((30*2)+1)*(-1))+1)$$

Dengan INPUT1 = *Band* 4.

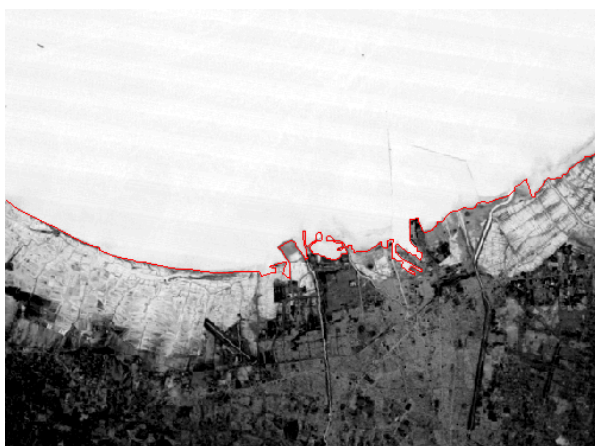
Tuliakan rumus BILKO pada *formula editor*, pilih *band* yang akan digunakan pada INPUT1, yaitu *band* 4 klik *apply changes*.



Gambar 1. Citra Landsat Hasil Rumus BILKO pesisir Kota Semarang dan pesisir Kabupaten Demak tahun 1989

Delineasi Batas Darat dan Air

Dari rumus BILKO yang dilakukan dihasilkan visualisasi citra baru, kemudian dilakukan delineasi atau digitasi sepanjang garis yang membatasi antara darat dan air. Delineasi dilakukan menggunakan *software* ArcGIS 9.3. Pertama aktifkan *software* ArcGIS 9.3, kemudian klik *Add data* untuk meng-load data, pilih data citra yang akan anda buka (data citra yanag akan didigit dalam format .TIFF). Selanjutnya Kemudian lakukan digitasi dengan meng-klik pada *editor*, pilih *start editing*. Dan lakukan digitasi dengan menggunakan *sketch tool*.

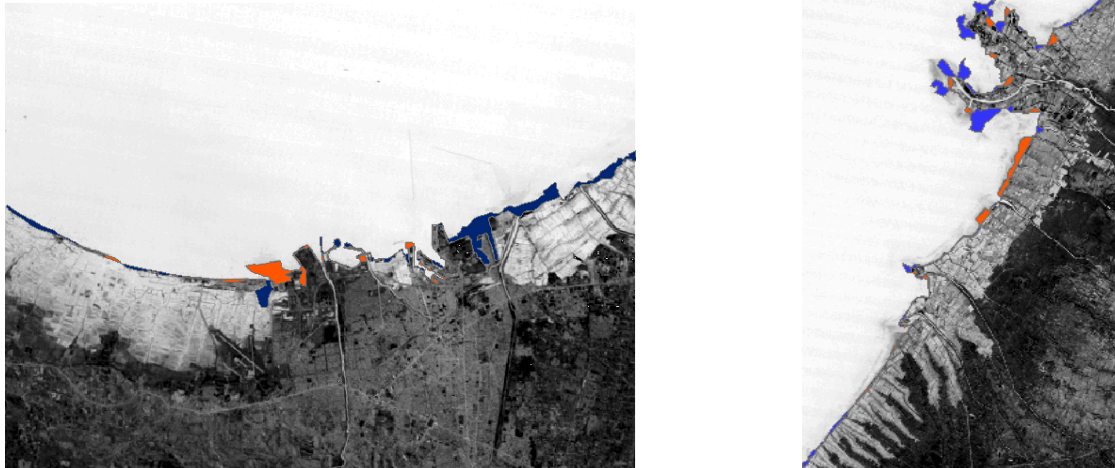


Gambar 2. Hasil digitasi Citra Semarang dan Demak Tahun 1989

Overlay

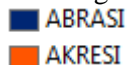
Setelah melakukan digitasi garis pantai tiap-tiap rumus pada masing-masing citra, kemudian dilakukan *overlay* tiap rumus. *Overlay* ini, dilakukan secara manual menggunakan *software* ArcGIS 9.3, yaitu dengan menggunakan icon *trace tool*. Pertama nyalakan dua *layers* garis yang akan didigitasi

dengan rumus yang sama tetapi tahun perekaman berbeda. Buat *shapefile* baru pada arcGIS untuk menyimpan hasil *overlay*.



Gambar 3 Hasil *Overlay* garis pantai Semarang dan Demak Tahun 1989-Tahun1994

Keterangan :



Kemudian lakukan perhitungan luas pada setiap perubahan, yaitu dengan klik kanan pada *shapefile* hasil *overlay* garis, pilih *open attribute table* dan akan muncul jendela *Attributes*. Buatlah kolom luas pada jendela *Attributes*, klik kanan kolom luas dan pilih *calculate geometry*, pilih property dan units yang akan digunakan, dalam penelitian ini menggunakan units 'square meters [sq m]'.

Setelah dilakukan perhitungan menggunakan *calculate geometry* didapat luas abrasi dan akresi yang terjadi tiap-tiap poligon. Lakukan hal yang sama pada interval tahun yang lain, sehingga diperoleh luas perubahan garis pantai pada masing-masing interval tahun yang diakibatkan oleh abrasi dan akresi.

Pembuatan Layout Peta Perubahan

Peta yang telah selesai dibuat harus melalui proses pembuatan *layout* sebelum siap cetak. Proses pembuatan *layout* dilakukan di *software ArcGIS 9.3* dengan memberikan efek seni pada hasil tersebut agar peta dapat memberikan informasi dengan jelas, tepat, dan tanpa mengurangi aspek keindahannya.

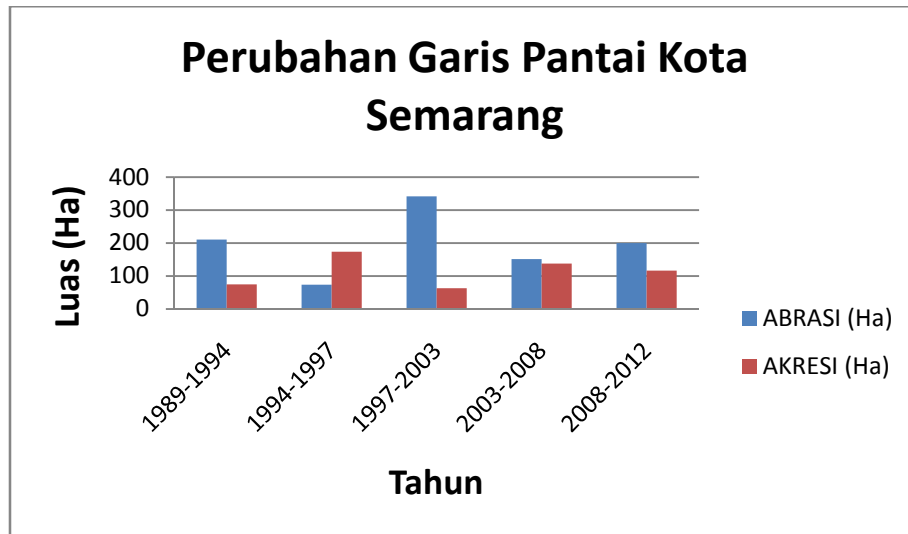
3. Hasil dan Analisis

Hasil Pengamatan Perubahan Garis Pantai

Perhitungan laju perubahan garis pantai pada masing-masing citra dengan menggunakan rumus BILKO, selanjutnya dilakukan dengan operasi SIG. Tujuan operasi ini adalah untuk mengetahui secara detil jarak perubahan garis pantai pada setiap segmen (durasi). Operasi SIG dilakukan dengan cara digitasi garis pantai pada masing-masing tahun. Hasil dari operasi ini selanjutnya dapat didefinisikan sebagai garis jarak antara tahun pengamatan. Langkah terakhir operasi ini adalah meng-*overlay*-kan garis pantai antar waktu tiap-tiap rumus dan hitung berapa luas perubahan yang terjadi dalam selang waktu pengamatan. Hasil perhitungan perubahan garis pantai menggunakan rumus BILKO, secara keseluruhan hasil perubahan garis pantai di kawasan pesisir kota Semarang dan perubahan garis pantai di kawasan pesisir Kabupaten Demak dari tahun 1989 sampai tahun 2012 dijelaskan pada tabel dan grafik berikut:

Tabel .1. Perubahan Garis Pantai Pesisir Kota Semarang

TAHUN	ABRASI (Ha)	AKRESI (Ha)
1989-1994	211.04	75.18
1994-1997	73.35	173.94
1997-2003	342.08	62.893
2003-2008	151.43	137.99
2008-2012	199.89	116.75

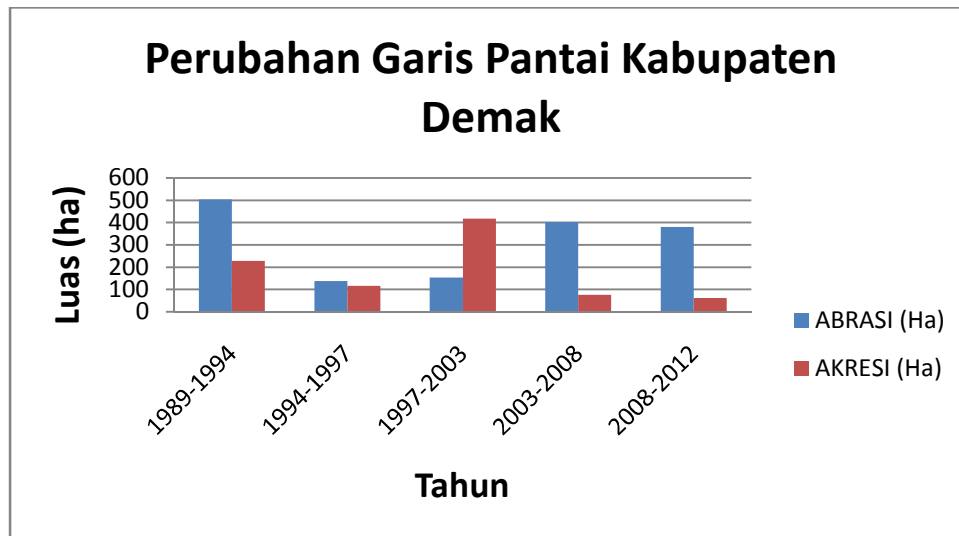


Gambar 4 Grafik perubahan garis pantai pesisir Kota Semarang

Dari grafik perubahan garis pantai di atas dengan panjang garis pantai tahun 1989; 32,870 km, tahun 1994; 37,503 km, tahun 1997; 33,509 km, tahun 2003; 36,208 km, tahun 2008; 38,627 km dan tahun 2012; 43,454 km, dapat dilihat abrasi yang paling besar terjadi antara tahun 1997-2003, karena mempunyai rentang waktu yang lebih panjang dibandingkan yang lainnya yaitu 6 tahun. Akresi yang paling besar terjadi antara tahun 1994-1997 meskipun rentang waktu tersebut merupakan rentang waktu terpendek yaitu 3 tahun. Pengamatan dengan rentang waktu yang sama antara tahun 1989-1994 dan 2008-2012 dapat dilihat, abrasi terbesar terjadi antara tahun 1989-1994, sedangkan akresi tertinggi terjadi antara tahun 2008-2012. Akumulasi luas abrasi masih lebih tinggi dibandingkan luas akresi, sehingga kondisi perubahan garis pantai di Kota Semarang dalam kondisi yang tidak seimbang. Ketidakseimbangan yang terjadi perlu menjadi perhatian khusus oleh pemerintah dan masyarakat setempat dalam upaya pelestarian daerah pesisir Kota Semarang.

Tabel 2. Perubahan Garis Pantai Pesisir Kabupaten Demak

TAHUN	ABRASI (Ha)	AKRESI (Ha)
1989-1994	503.41	228.15
1994-1997	138.5	116.9
1997-2003	154.2	417.53
2003-2008	402.03	76.38
2008-2012	380.24	61.02



Gambar 8 Grafik Perubahan Garis Pantai Kabupaten Demak

Dari grafik perubahan garis pantai di atas dengan panjang garis pantai tahun 1989; 67,229 km, tahun 1994; 54,677 km, tahun 1997; 52,889 km, tahun 2003; 58,969 km, tahun 2008; 58,821 km dan tahun 2012; 59,333 km, dapat dilihat Akresi yang paling besar terjadi antara tahun 1997-2003, karena mempunyai rentang waktu yang lebih panjang dibandingkan yang lainnya yaitu 6 tahun. Pengamatan dengan rentang waktu yang sama antara tahun 1989-1994 dan 2008-2012 dapat dilihat abrasi dan akresi terbesar terjadi antara tahun 1989-1994. Akumulasi luas abrasi masih lebih tinggi dibandingkan luas akresi, sehingga kondisi perubahan garis pantai di Kota Semarang dalam kondisi yang tidak seimbang. Ketidakseimbangan yang terjadi perlu menjadi perhatian khusus oleh pemerintah dan masyarakat setempat dalam upaya pelestarian daerah pesisir Kabupaten Demak.

Validasi di Pesisir Kabupaten Demak

Validasi di pesisir Kabupaten Demak dilakukan dengan mengambil 30 titik *sample* yang terdiri dari 15 titik prediksi darat dan 15 titik prediksi laut. Setelah dilakukan validasi menggunakan data *google earth* diperoleh tabel *Confusion Matrix* sebagai berikut :

Tabel 3 *Confusion Matrix* tahun 2003 pesisir Kabupaten Demak

Clasification Data (Landsat)	Reference (<i>google earth</i>)		Total Baris	Akurasi
	darat	laut		
darat	13	2	15	27
laut	1	14	15	3
Total Kolom	14	16	30	90

benar
salah

Dari tabel *Confusion matrix* tahun 2003 pesisir Kabupaten Demak, nilai akurasi yang diperoleh adalah 90 %, dari total prediksi yang benar dibagi total banyaknya prediksi dikali 100 %.

$$\text{Akurasi} = \frac{27}{30} \times 100\%$$

$$= 90 \%$$

Setelah melakukan uji validasi menggunakan data *google earth*, uji validasi juga dilakukan dengan pengecekan lapangan secara langsung menggunakan GPS navigasi. Validasi dilakukan dengan

mengambil 20 titik *sample* berupa 10 titik darat dan 10 titik laut. Pengambilan sample ini dilakukan di Desa Bedono Kecamatan Sayung komplek Pantai Morosari. Hasil uji validasi lapangan dapat dilihat pada tabel *Confusion Matrix* berikut ini:

Tabel 4. *Confusion Matrix* hasil validasi lapangan pesisir Kabupaten Demak Tahun 2012

Clasification Data (Landsat)	Reference (<i>google earth</i>)		Total Baris	Akurasi
	darat	laut		
darat	8	2	10	18
laut	10	0	10	2
Total Kolom	18	2	20	90

benar
salah

Dari tabel *Confusion matrix* tahun 2012 pesisir Kabupaten Demak, nilai akurasi yang diperoleh adalah 90 %, dari total prediksi yang benar dibagi total banyaknya prediksi dikali 100 %.

$$\begin{aligned}\text{Akurasi} &= \frac{18}{20} \times 100\% \\ &= 90\%\end{aligned}$$

Validasi di Pesisir Kota Semarang

Validasi di pesisir Kota Semarang dilakukan dengan mengambil 30 titik *sample* yang terdiri dari 15 titik prediksi darat dan 15 titik prediksi laut. Setelah dilakukan validasi menggunakan data *google earth* diperoleh tabel *Confusion Matrix* sebagai berikut :

Tabel 5. *Confusion Matrix* tahun 2003 pesisir Kota Semarang

Clasification Data (Landsat)	Reference (<i>google earth</i>)		Total Baris	Akurasi
	darat	laut		
darat	13	2	15	28
laut	0	15	15	2
Total Kolom	13	17	30	93,33

benar
salah

Dari tabel *Confusion matrix* tahun 2003 pesisir Kota Semarang, nilai akurasi yang diperoleh adalah 93,33 %, dari total prediksi yang benar dibagi total banyaknya prediksi dikali 100 %.

$$\begin{aligned}\text{Akurasi} &= \frac{28}{30} \times 100\% \\ &= 93,33\%\end{aligned}$$

Setelah melakukan uji validasi menggunakan data *google earth*, uji validasi juga dilakukan dengan pengecekan lapangan secara langsung menggunakan GPS navigasi. Validasi dilakukan dengan mengambil 20 titik *sample* berupa 10 titik darat dan 10 titik laut. Pengambilan sample ini dilakukan pada dua lokasi yaitu lokasi komplek pantai Marina dan komplek pantai Maron. Hasil uji validasi lapangan dapat dilihat pada tabel *Confusion Matrix* berikut ini:

Tabel 6. *Confusion Matrix* hasil validasi lapangan pesisir Kota Semarang tahun 2012

Clasification Data (Landsat)	Reference (google earth)		Total Baris	Akurasi
	darat	laut		
darat	10	0	10	20
laut	0	10	10	0
Total Kolom	10	10	20	100

benar
salah

Dari tabel *Confusion matrix* tahun 2012 pesisir Kota Semarang, nilai akurasi yang diperoleh adalah 100 %, dari total prediksi yang benar dibagi total banyaknya prediksi dikali 100 %.

$$\text{Akurasi} = \frac{20}{20} \times 100\%$$

$$= 100 \%$$

Analisis korelasi perubahan garis pantai menggunakan *software* SPSS 16.0

Analisa korelasi perubahan garis pantai pesisir Kota Semarang terhadap perubahan garis pantai pesisir Kabupaten Demak menggunakan analisis korelasi *Pearson Correlation* atau istilah lainnya adalah *Product Moment Correlation*. Metode *Pearson Correlation* digunakan untuk data yang berskala interval dan atau rasio, bertujuan untuk mengukur kekuatan dan arah hubungan antar variabel yang diamati. Hasil analisis korelasi perubahan garis pantai pesisir Kota Semarang terhadap perubahan garis pantai pesisir Kabupaten Demak dengan bantuan perangkat lunak SPSS 16.0 dijelaskan sebagai berikut:

1. Analisa korelasi Akresi di pesisir Kota Semarang terhadap Abrasi di pesisir Kabupaten Demak dari tahun 1989 sampai tahun 2012

Setelah diolah dengan *software* SPSS 16.0 diperoleh hasil sebagai berikut:

Tabel 7 Hasil analisa korelasi akresi Semarang dan abrasi Demak

Correlations		AKRESI	ABRASI
AKRESI	Pearson Correlation	1	-.252
	Sig. (1-tailed)		.341
	N	5	5
ABRASI	Pearson Correlation	-.252	1
	Sig. (1-tailed)	.341	
	N	5	5

Analisis Output:

- a) Arti angka korelasi (Pearson Correlation)

Ada dua hal dalam penafsiran korelasi, yaitu tanda ‘+’ atau ‘-’ yang berhubungan dengan arah korelasi, serta kuat tidaknya korelasi. Korelasi antara Akresi Semarang dan Abrasi Demak, didapat angka - 0,252 Hal ini berarti :

- Koefisien korelasi negatif, maka kedua variabel mempunyai hubungan terbalik. Artinya jika nilai variabel Akresi tinggi, maka nilai variabel Abrasi akan menjadi rendah (dan sebaliknya)
- Besaran korelasi (-0,252), dapat diinterpretasikan akresi Semarang berkorelasi **cukup** dengan abrasi Demak.

- b) Signifikansi hasil korelasi (Sig. (1-tailed))

Hipotesis yang dapat digunakan untuk menggambarkan korelasi antara akresi Semarang terhadap abrasi Demak adalah:

Ho : Tidak ada hubungan signifikan antara akresi Semarang terhadap abrasi Demak.

Hi : Ada hubungan yang signifikan antara akresi Semarang terhadap abrasi Demak.

Dasar pengambilan keputusannya adalah dengan dasar signifikansi sebagai berikut:

- Jika signifikansi $> 0,05$, maka Ho diterima
- Jika signifikansi $< 0,05$, maka Ho ditolak

Berdasarkan tabel di atas nilai $\alpha = 0,341$, nilai ini lebih besar dari $0,05$ sehingga Ho diterima, dapat diambil kesimpulan bahwa Akresi di pesisir kota Semarang **tidak berkorelasi** dengan Abrasi di pesisir Kabupaten Demak. Kesimpulan ini dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya karena sedikitnya jumlah sampel data yang ideal untuk perhitungan analisis korelasi, selain hal tersebut interval waktu pengamatan akresi dan abrasi yang tidak seragam membuat kualitas data menjadi kurang baik.

2. Analisa korelasi Abrasi di pesisir Kota Semarang terhadap Akresi di pesisir Kabupaten Demak dari tahun 1989 sampai tahun 2012

Setelah diolah dengan *software* SPSS 16.0 diperoleh hasil sebagai berikut:

Tabel 8 Hasil analisa korelasi abrasi Semarang dan akresi Demak

Correlations		
	ABRASI	AKRESI
ABRASI		
Pearson Correlation	1	.814*
Sig. (1-tailed)		.047
N	5	5
AKRESI		
Pearson Correlation	.814*	1
Sig. (1-tailed)	.047	
N	5	5

*. Correlation is significant at the 0.05 level (1-tailed).

Analisis Output:

- a) Arti angka korelasi (Pearson Correlation)

Ada dua hal dalam penafsiran korelasi, yaitu tanda ‘+’ atau ‘-’ yang berhubungan dengan arah korelasi, serta kuat tidaknya korelasi. Korelasi antara Akresi Semarang dan Abrasi Demak, didapat angka 0,814 Hal ini berarti :

- Koefisien korelasi positif, maka kedua variabel mempunyai hubungan searah. Artinya jika Abrasi Semarang tinggi, maka nilai Akresi Demak akan tinggi pula
- Besaran korelasi (0,814), dapat diinterpretasikan akresi Semarang berkorelasi **sangat kuat** dengan abrasi Demak.

- b) Signifikasi hasil korelasi (Sig. (1-tailed))

Hipotesis yang dapat digunakan untuk menggambarkan korelasi antara abrasi Semarang terhadap akresi Demak adalah:

Ho : Tidak ada hubungan signifikan antara abrasi Semarang terhadap akresi Demak.

Hi : Ada hubungan yang signifikan antara abrasi Semarang terhadap akresi Demak.

Dasar pengambilan keputusannya adalah dengan dasar signifikansi sebagai berikut:

- Jika signifikansi $> 0,05$, maka Ho diterima
- Jika signifikansi $< 0,05$, maka Ho ditolak

Berdasarkan tabel di atas nilai $\alpha = 0,47$, nilai ini lebih kecil dari 0,05 sehingga H_0 ditolak, dapat diambil kesimpulan bahwa Abrasi di pesisir kota Semarang **berkorelasi secara signifikan** dengan Akresi di pesisir Kabupaten Demak.

4. Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat ditarik dari kegiatan penelitian yang telah dilakukan adalah :

1. Analisa korelasi Akresi di pesisir Kota Semarang terhadap Abrasi di pesisir Kabupaten Demak dari tahun 1989 sampai tahun 2012, berdasarkan perhitungan yang dilakukan secara manual dan menggunakan bantuan *software* SPSS didapatkan kesimpulan bahwa akresi di pesisir kota Semarang **tidak berkorelasi** dengan abrasi di pesisir Kabupaten Demak.
2. Analisa korelasi Abrasi di pesisir Kota Semarang terhadap Akresi di pesisir Kabupaten Demak dari tahun 1989 sampai tahun 2012, berdasarkan perhitungan yang dilakukan secara manual dan menggunakan bantuan *software* SPSS didapatkan kesimpulan bahwa abrasi di pesisir kota Semarang **berkorelasi secara signifikan** dengan akresi di pesisir Kabupaten Demak, dengan angka korelasi 0,814.

Daftar Pustaka

- Bachri, S. ; Abidin, H. Z. ; Adil I., *Survey Hidrografi*. PT. Refika Aditama : Bandung
- Bappeda . _____. Kabupaten Demak. <http://www.demakkab.go.id>
- Bappeda. _____. Kota Semarang. <http://www.bappeda.semarang.go.id>
- Dahuri, R. dkk, 1996. *Pengelolaan Sumberdaya Wilayah Pesisir dan Lautan Secara Terpadu* . PT. Pradnya Paramita, Jakarta.
- Hanifa, N. R. 2004. *Penentuan Batas Maritim Negara Menggunakan Citra Satelit Landsat ETM (Studi Kasus: Indonesia – Singapura)*. Skripsi Departemen Teknik Geodesi Institut Teknologi Bandung: Bandung
- Pratiwi, Martiani , 2011, *Deteksi Perubahan Garis Pantai Di Kawasan Pesisir Kabupaten Demak (Dari Tahun 1989 Sampai Tahun 2012)*, Tugas Akhir, Jurusan Teknik Geodesi, Universitas Diponegoro.
- Rismayanti, Widiya. 2009. *Analisis Perubahan Garis Pantai Kota Semarang Dengan menggunakan Penginderaan Jauh*. Tugas Akhir Program Studi Teknik Geodesi Universitas Diponegoro : Semarang
- Usgs.Gov. 2012. Download Citra Satelit Landsat TM Perekaman Tahun 1989, tahun 1994, tahun 1997, Citra Satelit Landsat ETM Perekaman Tahun 2003, tahun 2008 dan tahun 2012. <http://glovis.usgs.gov>. Diakses pada tanggal 22 April 2012

